Geschichte
der Elektrotherapie
in der Augenheilkunde.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 6. MÄRZ 1894

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Paul Franke

aus Osnabrück.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. Momburg.
„ Dd. med. Wentzel.
„ Dd. med. Stuertz.

BERLIN

C. VOGT'S BUCHDRUCKEREI (E. EBERING).

Linkstrasse 16.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535723_0039

Im Andenken an seine Eltern

seiner Mutter

in kindlicher Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Als im Sommer 1891 in Frankfurt a. M. die Internationale Elektrotechnische Ausstellung eröffnet war und die imposante Macht der modernen Elektrotechnik sich dem staunenden Auge darbot, fand sich an einem Septembertage ebendaselbst eine Reihe von Aerzten zusammen zu einer wissenschaftlichen Feststellung der durch den elektrischen Strom erzielten Heilresultate; war doch in den letzten Jahren durch die Anfeindungen zahlreicher gewichtiger Gegner, wie Möbius, welcher behauptete, sämtliche elektrotherapeutischen Erfolge seien suggestive, der Wert der Elektrotherapie überhaupt in Frage gestellt. Um so freudiger musste es begrüsst werden, wenn hier in einer Versammlung von Fachleuten wissenschaftlich festgestellt wurde, dass der elektrische Strom sehr wohl Heilswirkungen auszuüben vermag, dass die Arbeiten von Duchenne, Remak, Brenner, Erb, Ziemssen, Eulenburg u. A. nicht vergebens gewesen. Kein Arzt darf sich heut zu Tage mehr der Ansicht verschliessen, dass die Kraft des elektrischen Stromes ein Faktor ist, mit dem er in seiner Thätigkeit mehr oder weniger zu rechnen hat. Freilich sind nicht in allen Gebieten des medicinischen Wissens die Fortschritte der Elektricität die gleichen; erst verhältnismässig spät hat man begonnen, die Elektricität in die Therapie der Sinnesorgane, speciell in die Augenheilkunde einzuführen. Wenn also die Erfolge auf diesem Gebiete erst gering sind, so sind doch die Erfahrungen so mannigfache, dass es sich gewiss verlohnt, einmal zeitlich zu verfolgen, was alles in diesem Zweige der Wissenschaft versucht und geleistet ist; um so mehr, da die Berichte hierüber in Jahresberichten

und Zeitschriften zerstreut sind und aus einer geschichtlichen Zusammenstellung sich vielleicht eher ersehen lässt, inwieweit wir überhaupt auf diesem Gebiete auf bedeutende Erfolge zu rechnen haben.

Die Geschichte der Elektrotherapie in der Augenheilkunde muss in ihren Anfängen natürlich mit der Geschichte der Elektrotherapie überhaupt zusammenfallen, in jene Zeit, wo man nach Erfindung der Elektrisiermaschine, unbekannt mit dem eigentlichen Wesen dieser dunklen Kraft, sich daran machte, jegliches Leiden mit dem elektrischen Funken zu behandeln. In Deutschland sind aus dieser Zeit besonders Katzenstein in Halle, Krüger in Helmstedt, de Haën, unter dessen Leitung im Wiener Krankenhause experimentiert wurde, — in Frankreich Jallabert, Sigaud de la Fond, Bertholon und endlich Mauduyt erwähnenswert. Der letztere trat besonders für das neue Heilverfahren ein. Interessant ist ein aus dieser Zeit stammendes Lehrbuch von Carl Gottlieb Kühn, Geschichte der medicinischen und physikalischen Elektricität und der neuesten Versuche, die in dieser nützlichen Wissenschaft gemacht worden sind; zweiter Teil, Leipzig 1785. Wir finden nämlich, dass man mit den damaligen, nach unseren Begriffen so überaus unvollkommenen elektrotherapeutischen Methoden so ziemlich alles dasjenige heilte oder doch zu heilen glaubte, was wir heutzutage heilen oder wohl auch gelegentlich nicht heilen. Cavallo (1870) fand die Elektricität wirksam bei Lähmungen von Muskeln, Augenschwäche, Harthörigkeit, bei Chorea, Epilepsie, bei chronischem Rheumatismus, skrofulösen Drüsenanschwellungen, beim Bandwurm, besonders aber als Wiederbelebungsmittel für Scheintote.

Nachdem Galvani 1789 die Berührungselektricität entdeckt und gefunden hatte, dass, wenn man entblösste Nerven und Muskeln mit zwei mit einander verbundenen Metallen berührt, Zuckungen entstehen, zog er daraus den Schluss einer elektrischen Materie, die jedem Geschöpfe innewohne, und von der alle Muskelbewegungen abhingen. Die Erfindung der Voltaschen Säule (1800) verlieh dann der Entdeckung Galvanis den wahren Wert und begründete ihre praktische Bedeutung. In eben dieser Zeit 1797 veröffentlichte auch Alexander von Humboldt sein vielgenanntes

Buch: „Ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser.“ Solche epochemachenden Entdeckungen auf physikalischem und physiologischem Gebiete mussten natürlich die Elektrotherapeuten der damaligen Zeit mit neuen Anregungen und Hoffnungen erfüllen. Die berühmtesten Aerzte jener Zeit, Hufland, Sömmering, Pfaff, Reil u. A. beschäftigten sich mit der neuentdeckten Kraft. Von deutschen Aerzten sind zu nennen Grapengiesser in Berlin, Loder in Jena, Bischoff, Jacobi u. A. Man fand den Galvanismus besonders wirksam bei Lähmungen, Nervenschwäche, chronischem Rheumatismus; aber auch die Leiden der Sinnesorgane wurden in den Bereich der Behandlung gezogen: Gesichtsschwäche, schwarzer Staar und Schwerhörigkeit. Trotzdem gelangte die Elektrotherapie zu keiner nachhaltigen Entwickelung. Die vielen Misserfolge, teils hervorgerufen durch die Unvollkommenheit der damaligen Instrumente, teils durch kritiklose und voreilige Anwendung, verschuldeten es, dass der grösste Teil der Aerzte dem Galvanismus stolz den Rücken kehrte und die medicinische Anwendung Charlatanen überliess, die mit der Voltaschen Säule im Lande umherzogen und in ihren Buden die Blinden sehend, die Tauben hörend und die Lahmen gehend machten. So schwand denn der Glaube an die Heilwirkung der Elektricität überhaupt und wir finden nur wenige Forscher dieser Zeit, die eine Ehrenrettung versuchten.

Mit der Entdeckung der Induktions-Elektricität durch Faraday 1831 begann eine neue Aera für die Anwendung der Elektricität in der Medicin, welche mit Recht als der eigentliche Beginn unserer wissenschaftlichen Elektrotherapie zu bezeichnen ist. Die magnetelektrischen Rotationsapparate, durch Pixii 1832 zuerst erbaut, von Ettinghausen und Stöhrer später verbessert, erzeugten jeder Zeit wirksame Ströme, und da man der Ansicht war, dass alle elektrischen Ströme in ihrer Wirkung gleich seien, so erfreuten sich diese Apparate bald allgemeiner Beliebtheit. Derjenige, welcher in dieser Epoche ganz besonders für die Entwickelung der Elektricität in der Medicin thätig war, war Duchenne de Boulogne, welcher durch seine neue Methode der Lokalisierung des elektrischen Stromes auf bestimmte Teile des Körpers, die er zuerst 1847 in einer

Note an die Akademie der Wissenschaft begründete, den Grund zur wissenschaftlichen Bearbeitung der Elektrotherapie legte. Daran reiht sich von Duchenne eine ganze Fülle von elektrodiagnostischen Untersuchungen über Lähmungen, Atrophien u. s. w. Die therapeutischen Erfolge Duchennes erstrecken sich auf Lähmungen, Neuralgien und Anaesthesien; dagegen gestand er offen zu, dass der faradische Strom bei Erkrankungen des centralen Nervensystems keine Erfolge aufzuweisen habe. In diese Zeit fallen auch die grossartigen Arbeiten von Du Bois-Reymond, Eckhard und Pflüger über den Nerven- und Muskelstrom, von der Elektrotonuslehre, vom motorischen Zuckungsgesetz u. a. m.

Die Erfahrung, dass der galvanische Strom eine „lähmende“ Wirkung auf Nerven und Muskel ausübe, veranlasste Remak zu einer Reihe eingehender physiologischer Versuche, die das Ergebnis hatten, dass er im Jahre 1858 mit seiner Schrift: „Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten,“ hervortrat. Indessen vermochte er nicht gegen die Autorität Duchennes mit seiner Lehre durchzudringen. Remak starb 1865; erst nach seinem Tode sollte seinen Bestrebungen und Leistungen die volle Anerkennung zu Teil werden. Immer mehr kamen die Forscher auf die Anwendung des galvanischen Stromes zurück und schliesslich waren es, ausser Benedict in Wien, der die Lehren Remaks zum grössten Teil bestätigte, Brenner und Erb, welche durch den Nachweis der galvanischen Reaktion verbunden mit anatomischen Veränderungen und ganz besonders durch die Erscheinung der „Entartungsreaktion“ dem Galvanismus wieder dauernden Grund und Boden verschafften.

Jetzt beginnt eine Zeit, in der wir eine ganze Reihe von Forschern emsig bemüht sehen, das junge Gebäude der Elektrotherapie zu errichten und auszubauen.

Nicht wenig trugen zu diesen Erfolgen die bereits bedeutend verbesserten und vervollkommneten galvanischen Apparate und die dauerhafteren Elemente bei. In das Jahrzehnt von 1865 bis 1875 fällt das Erscheinen einer grossen Reihe von Arbeiten über Elektrotherapie, so die Werke von Eulenburg, Seligmüller, Erb, Burckhardt, Filehne, Berger, Bernhardt, Remak (Sohn), später M. Meyer,

Benedict, Erdmann u. A., die das Gebiet der Elektrotherapie nach allen nur möglichen Richtungen hin erweiterten und durchforschten. Dass sich in dieser Zeit auch Männer fanden, die die Einwirkungen elektrischer Ströme auf die Sinnesorgane eingehender bearbeiteten, liess sich erwarten. Ritter, Purkinye, Helmholz beschäftigten sich mit der galvanischen Reaktion der Retina und des Opticus; Benedict, Dor, Neftel berichteten bereits über bedeutende elektrotherapeutische Erfolge auf diesem Gebiete.

Ein französischer Forscher, Boucheron, hat das Verdienst, uns zuerst im Jahre 1876 eine umfassende Zusammenstellung über die Elektrotherapie in der Augenheilkunde gebracht zu haben.

Boucheron sammelt in seiner Schrift: „Essai d'électrothérapie oculaire. Paris. 1876" mit ziemlicher Vollständigkeit die bis dahin auf diesem Gebiete bekannten Thatsachen und bringt zugleich eine Anzahl neuer, teils eigener Beobachtungen, teils solche von Giraud-Teulon, Cusco, Trélat und Lefort.

Nachdem der Verfasser im ersten Teile seiner Schrift die physiologischen Wirkungen des elektrischen Stromes auf das Auge und seine Adnexe, das Elektrisieren der Retina und des Opticus, des Halssympaticus und des Trigeminus erörtert hat, bespricht er im zweiten speciellen Teile die therapeutische Anwendung der Elektricität zuerst bei den Affektionen der motorischen Nerven und Muskeln des Auges in sehr ausführlicher Weise und stellt die in der Litteratur vorhandenen Fälle und Beobachtungen zusammen. Die Lähmungen, die muskuläre Asthenopie, die Krämpfe der Augenmuskel werden erörtert, die verschiedenen Behandlungsmethoden besprochen. Dann folgt ein ausführliches Kapitel über Glaskörpertrübungen, ihre Ursachen und ihre Beseitigung, ebenfalls durch zahlreiche Beobachtungen erläutert. Es folgen dann Mitteilungen über Amblyopien ohne nachweisbare Läsion und schliesslich ein Kapitel über Neuritis optica und Atrophie der Sehnerven, in welchem ebenfalls einige durch die galvanische Behandlung gebesserte Fälle mitgeteilt werden. Den Schluss bildet ein Kapitel über die möglichen Gefahren beim Elektrisieren des Auges.

Man kann wohl sagen, dass diese Schrift Boucherons den Ophthalmologen für die nächsten Jahre eine Richtschnur gewesen ist, inwieweit sie ihre elektrotherapeutischen Versuche auszudehnen hatten. Jedenfalls haben wir aus dieser Zeit eine ganze Reihe von angeblichen Heilerfolgen bei Glaskörpertrübungen, Kornealtrübungen, Amblyopien, Heilungen bei Neuritis optica und Atrophie der Sehnerven; ja sogar glänzende Heilerfolge von Katarakt wurden berichtet. In Erbs Handbuch der Elektrotherapie, Leipzig 1882, finden wir eine Anzahl dieser Fälle verzeichnet, ebenso in dem Lehrbuch von M. Meyer, Berlin 1883.

Meyer teilt die durch Elektricität behandelten Fälle von Krankheiten des Auges in folgende ein:

1. Erkrankungen des Sehnerven (Neuroretinitis und Atrophie),
2. Lähmungen der Augenmuskel, centralen oder peripheren Ursprungs.
3. Fälle, bei denen es auf die chemische Wirkung der Elektricität ankommt (Beseitigung von Hornhautexsudaten, Glaskörpertrübungen und Cataracta incipiens).

Ich werde mich im folgenden dieser Einteilung anschliessen und die in der Litteratur vorhandenen Fälle und Beobachtungen bis in die neueste Zeit verfolgen.

Ich gehe zunächst von einem Fall aus, den Benedict veröffentlicht hat:

Der Schriftsetzer F. K., 38 Jahre alt, hat seit einigen Jahren wiederholt und seit sieben Wochen beständig an heftigen neuralgischen Kopfschmerzen in Stirn, Schläfe und Hinterhaupt gelitten, die links begannen, nach rechts ausstrahlten und teilweise im Knochen ihren Sitz zu haben schienen. Seit 8 Tagen war Erbrechen, seit 5 Wochen ganz plötzlich Sehstörung eingetreten. — Bei seiner Aufnahme in die Oppolzersche Klinik, die am 13. Februar 1865 erfolgte, zeigte sich das rechte Auge vollständig erblindet, das linke hochgradig amblyopisch und wurde beiderseitige Neuroretinitis mit zahlreichen ovalen Hämorrhagien, besonders rechts, sowie Schwellung und Trübung der Papille konstatiert, ausserdem Lähmung des M. rectus ext.

dext. und Parese des M. rectus ext. sin.: Patient hatte starken Schwindel und eine Pulsfrequenz von 135.

Nach dem Gebrauche von Drasticis, Blutegeln und subkutanen Injektionen von Morphium wurde die Galvanisation des Sympaticus sowie durch die Proc. mastoidei mit so sichtbarem Erfolge angewendet, dass die neuralgischen Schmerzen nach 5 Sitzungen mehrere Tage ausblieben, der Puls aber schon am 3. Tage auf 96 zurückging. Pat. blieb 9 Wochen im Spitale; in den letzten 18 Tagen hatte er gar keine Kopfschmerzen mehr, und die Neuroretinitis war so vollständig zurückgegangen, dass er sein Metier als Schriftsetzer wieder aufnahm; ebenso hörte der Schwindel auf, und es blieb schliesslich nur eine leichte Insufficienz beider Mm. recti zurück, die keine Sehstörung verursachte.

Im Laufe des Sommers nahm K. wegen Wiederkehr der Kopfschmerzen Benedicts Hülfe in Anspruch, dann stellte sich Lungen und Kehlkopftuberkulose ein, die den Wiedereintritt in die Oppolzersche Klinik veranlasste, in welcher er am 23. Dec. 1865 verschied. — Bei der Sektion zeigte sich, ausser der Tuberkulose der Brust- und Bauch-Eingeweide, im Gehirn folgendes: Schädeldach dickwandig, kompakt, harte Hirnhaut gespannt, innere Hirnhäute mässig serös infiltriert, leicht abzuziehen, Hirn mässig feucht, in den mit verdicktem Ependym ausgekleideten Hirnhöhlen $^1/_2$ Unze klaren Serums, in der unteren Hälfte der linken vorderen Abteilung der Pons Varolii ein kirschkerngrosser, runder, ziemlich derber Tuberkelknoten. Der Knoten war an der Basis zu Tage getreten und es zeigte sich auf den Querschnitten, dass derselbe von der tiefen Querfaserschicht der Brücke auswucherte und die Pyramidenfaserung auf die Seite gedrängt hatte, ohne sie zu zerstören.

M. Meyer sagt zu diesem Fall, dass im Gefolge von Gehirnerkrankungen zuweilen Erkrankungen des Sehnerven einträten, die nicht als eine direkte Weiterverbreitung des krankhaften Processes anzusehen seien, sondern eine Folge vasomotorischer Störungen seien; daher sei es erklärlich, dass bei diesen Krankheiten die Galvanisation des Sympaticus sichtbaren Nutzen schaffe und die symptomatische Neuroretinitis zum Verschwinden resp. zum Stillstand bringe.

Aehnliche Fälle mit teilweise gutem Erfolge sind von Pflüger, Leber und Erb berichtet. Letzterer bezeichnet an der Hand zahlreicher Fälle die Behandlung der Neuritis optica als die dankbarste für den Elekthrotherapeuten, während er die elektrische Behandlung der primären Sehnervenatrophie als wenig erfolgreich bezeichnet.

Ueber die Anwendung des elektrischen Stromes sagt Erb: zuerst Querleitung des Stromes durch die Schläfen, um den Opticus in der Orbita zu treffen, mit wechselnder Stromesrichtung; dann Längsleitung vom Nacken zu den geschlossenen Lidern, bei vorwaltender Neuritis hauptsächlich die Anode auf das Auge, die Katode nur ganz vorübergehend, stabil; bei schon eingetretener Atrophie vorwiegend die Katode auf das Auge, nachdem die Anode ebenfalls eingewirkt hat, stabil und in mässigem Grade labil; endlich Galvanisation des Sympaticus.

Nur kurz erwähnen will ich, dass auch von Driver, Dor, Boucheron u. A. zahlreiche Fälle von angeblichen Heilungen oder doch bedeutenden Besserungen mitgeteilt sind von Atrophien d. N. opticus, Amblyopien und Amaurosen; in Erbs Handbuch findet ein Teil dieser Fälle Erwähnung und Würdigung.

So günstig nun auch diese Resultate lauteten, jedenfalls haben sie augenblicklich in der Elektrotherapie der Augenheilkunde nur noch eine geschichtliche Bedeutung. In der Litteratur der letzten 10 Jahre finden sich nur noch ganz vereinzelte Berichte über Behandlungen von Sehnervenleiden vermittels des elektrischen Stromes; so die von Adler und Weiss. Ausgesprochene Atrophien auf diesem Wege zu heilen, hat die Wissenschaft aufgegeben. Wurde es doch auch von den Elektrotherapeuten selbst auf der Frankfurter Ausstellung ausgesprochen, dass eine Heilung degenerativer Processe durch Elektricität nicht zu denken sei. Diejenigen Fälle, bei denen von Heilerfolgen berichtet ist, müssen eben solche sein, bei denen auch ohne Einwirkung der Elektricität sich eine Besserung des Sehvermögens eingestellt haben würde. Indessen scheint mir hier bei der Besprechung der galvanischen Reizung des N. opticus eine andere Mitteilung aus allerneuester Zeit er-

wähnenswert, wo es sich nicht um Heilerfolge, sondern um interessante Beobachtung für elektro-diagnostische Zwecke bei Sehnervenatrophie handelt.

(Archiv für Augenheilkunde 1893) Dr. Vellhagen, Assistenzarzt an der Göttinger Augenklinik, suchte die verschieden grosse Empfindlichkeit gesunder und kranker Augen gegenüber der galvanischen Durchströmung zu bestimmen, indem er, während eine Elektrode auf die geschlossenen Lider, die andere im Nacken aufgesetzt wurde, das Minimum von Stromstärke galvanometrisch feststellte, welches erforderlich war, um eine Lichtempfindung hervorzurufen. Während nun bei gesunden Augen, auch bei Augen mit Hornhautaffektionen, Linsentrübungen und schweren Retinalaffektionen der Unterschied in der Reaktion gering, war der Unterschied bei 6 Augen mit einer Atrophie im höchsten Grade verändert. Die resultierende Thatsache, dass die herabgesetzte galvanische Erregbarkeit des Auges eine krankhafte Veränderung des Sehnerven beweist, ist von hohem diagnostischen Wert.

Weitere Untersuchungen über die galvanische Reizung des Sehnerven sind in neuerer Zeit von Hoche gemacht. (Archiv. für Psychiatrie XXIV. S. 642). Bei den Versuchen Hoches ruhte eine 10 ccm haltende glockenförmige, durch eine dunkle Binde auf den geschlossenen Lidern fixierte Schwammelektrode auf den Augen, die 50 ccm grosse indifferente Elektrode in der Hand. Die meisten (gesunden) Augen reagieren bei $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ M. A. zuerst, die kleinsten Werte zeigen sehr sensible Individuen. Ein durch Gebrauch geübtes Auge reagierte meist bei geringeren Stromstärken, als ein weniger geübtes. Die erste Empfindung war meist bei Anodenschliessung vorhanden, manchmal gleichzeitig bei Anodenschliessung und Kathodenöffnung; Kathodenschlussempfindung stand in der Mitte, Anodenöffnungsempfindung kam zuletzt. Die wirksamste Phase war immer Anodenschluss. Die „Formel" ist also im Vergleich zu anderen Nerven umgekehrt. Nach Hoche hängt diese Erscheinung wahrscheinlich vom Auftreten virtueller Elektroden am hinteren Augenpole ab.

Bei den Lähmungen der Augenmuskel, die schon sehr früh in das Gebiet der Elektrotherapie gelangt sind,

haben wir zu unterscheiden, ob dieselben centralen Ursprungs oder rein periphere Leiden sind. Während bei den Störungen, welche durch Tumoren, Syphilis u. s. w. hervorgerufen sind, von dem elektrischen Strome fast gar nichts oder doch nur in Verbindung mit anderen Kurmethoden etwas zu erwarten ist, bildete die Behandlung der rein peripheren Augenmuskellähmungen ein dankbares Gebiet für den Elektrotherapeuten.

Die Methode der Anwendung hat sich bei diesen Erkrankungen natürlich der Entwickelung der Elektrotherapie überhaupt angepasst, indem man zunächst die Reibungselektricität, später den galvanischen Strom anwandte; darauf ging man mit Eifer zum Induktionsstrome über und schliesslich ist wieder die galvanische Reizung zur Geltung gekommen. Die praktische Art der Applikation geschieht in der Weise, dass die eine Elektrode auf die geschlossenen Lider des erkrankten Auges, die andere auf die entgegengesetzte Seite des Nackens und Hinterhaupts gesetzt wird, indem so ziemlich die ganze Leitungsbahn der Augenmuskelnerven bis zu ihrer Kernregion in das Bereich der dichtesten Strombahnenfällt. Interessant ist hierbei zu beobachten, wie in vielen Fällen fast unmittelbar nach der Behandlung eine momentane Besserung der Lähmung eintritt; die Bewegungen des Auges werden ausgiebiger, die Doppelbilder verschwinden immer mehr. Hält diese Besserung an, so ist durchschnittlich nach 20 Sitzungen die Heilung erzielt. Allerdings verschweigen die Autoren nicht, dass es auch eine Anzahl von Fällen giebt, in welchen die galvanische Behandlung wie jede andere erfolglos bleibt und die Augenmuskellähmung nie heilt. Manchmal reicht die oben erwähnte Behandlungsmethode nicht aus und ist dann noch die gleichzeitige galvanische Reizung des Sympaticus von ausserordentlichem Nutzen. Fälle von Heilungen gewährt uns die Litteratur in einer ganzen Anzahl; siehe besonders Erb, Handbuch, und M. Meyer, Lehrbuch der Elektrotherapie. Auch aus neuerer Zeit liegen reichliche Berichte vor, die den Wert dieser Behandlungsmethoden bestätigen. Nun war bis vor wenigen Jahren nur die Methode der „indirekten“ oder „perkutanen“ Reizung in Aufnahme gekommen,

welche Benedict, freilich ohne einleuchtenden Grund, als „Reflexreizung der Augenmuskel“ hingestellt hatte. Dagegen war die episklerale Reizmethode wegen der vermeintlichen Schmerzhaftigkeit und zu heftigen Reizerscheinung auf die Conjunctiva als verwerflich und überdies auch als entbehrlich abgelehnt. Als nach Bekanntwerden des Cocains der Grund der Schmerzhaftigkeit vollends fortfiel, trat Prof. Eulenburg eifrig für die Einführung der direkten episkleralen Reizung der Augenmuskel ein, indem er derselben ganz besondere Vorteile nachrühmte. Zu dem Zwecke träufelt Eulenburg zunächst dem Patienten eine reichliche Menge (2—5%) Cocainlösung in den Bindehautsack und dann nach 5 Min. die gleiche Quantität. Hiernach wird die Augenmuskelelektrode, an dessen Ende sich ein schmales Platinplättchen von 8 mm Länge und 6 mm Breite befindet, mit abgedrücktem Knopf, so dass kein Strom durch den Körper geht, rasch an den betreffenden Ort gebracht, während die indifferente Elektrode in Form einer grossen Rundplatte (50 cm) sich auf dem Sternum oder im Handteller befindet und der Strom durch allmähliches Einschleichen mit Rollenverschiebung oder bei der Galvanisation mit Rheostat langsam zu der gewünschten Intensitätsstufe gesteigert wird. Ausser bei frischeren und intermittierenden Occulomotorius- und Abducenslähmungen hat Eulenburg auch bei Kopiopien neurasthenischer und hysterischer Individuen recht gute Erfolge mit diesem Verfahren gehabt.

Die Hoffnung, die episklerale Augenmuskelreizung als exploratives Hülfsmittel bei Augenmuskellähmungen diagnostisch und prognostisch zu verwerten, wurde allerdings dadurch abgeschnitten, dass es durch die entsprechende Lokalapplikation trotz ansehnlicher Stromstärke doch niemals gelang, sichtbare Exkursionen des Augapfels in der Zugrichtung des direkt gereizten Muskels, sei es auf faradischem oder galvanischem Wege zu erreichen.

Der Nichterfolg scheint dadurch erklärlich, dass, da der Leitungswiderstand des Bulbus infolge seines bedeutenden Wassergehalts ein $2^1/_2$ mal geringerer als der des Muskels, der Strom nach seinem Hindurchtreten durch die Sclera

sich sofort in dem flüssigkeitsreichen Gewebe des Bulbus verbreitet, wogegen die wasserärmeren Muskeln nur von schwachen Zweigströmen getroffen werden können.

Aus den übrigen in das Gebiet der Augenärzte reichenden Schwächezuständen wurde die muskuläre Asthenopie, welche durch eine Insufficienz der recti interni bedingt ist, von Landsberg, Driver und auch Seely mittels des galvanischen Stromes behandelt. Soetlin und Nieden haben Fälle angegeben, bei denen der erworbene Nystagmus durch Galvanisieren geheilt war. Bei reflektorischer Pupillenstarre hat Erb niemals durch den galvanischen Strom einen Erfolg gesehen.

Ich komme jetzt zu der Besprechung der Elektricität in ihren chemischen katalytischen und kataphorischen Wirkungen, wie sie zunächst zur Beseitigung von Hornhautexsudaten, Glaskörpertrübungen und beginnender Katarakt ins Feld gebracht worden ist.

Willebrand war der erste, welcher Hornhauttrübungen in der Weise glänzend zu heilen angab, dass er einen feinen runden Silberknopf, der mit einem mit Seide umsponnenen Stiele versehen und durch einen Draht mit dem negativen Pole eines einfachen galvanischen Elementes verbunden war, auf die Mitte der Hornhaut brachte, während der Patient, eine kleine, mit dem positiven Pole verbundene Platte in den Mund nahm. Es entstand alsdann Stechen und Brennen im Auge, die Conjunctiva rötete sich, ein Erguss von Thränen erfolgte, aber bald liessen diese Erscheinungen unter Anwendung von kaltem Wasser nach. Hatte der Zerteilungsprocess erst begonnen, so schritt derselbe, ohne dass es der ferneren Anwendung des Stromes bedurfte, ununterbrochen fort. Willebrand hat dies Verfahren in 4 Fällen angewendet, von denen 2 geheilt, 2 bedeutend gebessert wurden. A. v. Graefe bestätigt diese Beobachtungen Willebrands, indem auch er behauptet gefunden zu haben, dass von den von ihm angewandten Mitteln die Elektricität anscheinend am schnellsten zum Ziele geführt habe. M. Meyer erzielte ähnliche günstige Resultate bei Hornhauttrübungen, indem er einen am negativen Konduktor befestigten Schwamm auf das geschlossene Auge legte, dem Patienten den befeuchteten positiven Kon-

duktor in die Hand gab und in dieser Weise einen deutlich fühlbaren Strom täglich 10—15 Min. lang einwirken liess.

Arcoleo behandelte Hornhauttrübungen, Hornhautabscesse und Hypopyon besonders mit faradischem Strome; der positive Pol wurde in den Nacken oder auf die Hand, der negative in Form von kleinen Schwämmchen oder Harpinsel direkt auf Conjunctiva oder Cornea gesetzt. In dieser Weise will Arcoleo in einer Reihe von Fällen bei Keratitis parenchymatosa und Keratitis epithelialis glänzende Erfolge erzielt haben; der Erfolg soll auf einer Einwirkung auf die vasomotorischen Nerven und Parenchymnerven beruhen.

Dr. A. Nieden, Bochum, berichtet aus dem Jahre 1881 eine Reihe der glänzendsten Heilerfolge vermittels der Elektrolyse; variköse Geschwülste und teleaniektatische Erweiterungen, die jeder anderen Behandlung unzugänglich, waren auf elektrolytischem Wege, wahrscheinlich durch Trombosierung der grösseren Zugangsgefässe vollständig in sich selbst von ihren Adnexen des Lidhautbindegewebes gelöst und zur Abstossung gelangt. Eine Aufhellung von Kornealtrübungen und Resorption iritischer Schwarten vermittels des konstanten Stromes, oder, wie Quadri von Neapel, Türk, Willebrand, v. Graefe, Meyer u. A. es wollten, durch Aufsetzen des negativen Poles auf das geschlossene Auge und Applikation der positiven Elektrode in die Hand oder den Mund, resp. durch Galvanisation des Sympaticus, konnte Nieden bei seinen Beobachtungen nicht erzielen.

In ähnlicher Weise, wie Nieden, beseitigte zwei Jahre später J. B. Thomson (Indianopolis) durch Elektrolyse einen cystischen Tumor der Orbita mit volltsändiger Herstellung des Sehvermögens. (Knapp-Schweigger Arch. 1885). Ebenso Fuchs (Société medico-chirurgicale de Liège 1885 Febr.) ein grosses Angiom des Gesichts und der Lider durch Elektropunktur.

Dr. Hans Adler (Wien. Med. Wochenschr. 1885) beseitigte Hornhauttrübungen durch Elektrolyse. Eine ausreichende Erklärung der therapeutischen Wirkung weiss indessen Adler auch nicht anzugeben; jedoch macht er darauf aufmerksam, dass die wasserreiche und von Koch-

salzlösung bespülte Cornea ein guter Elektrolyt sei: „Die Wirkung ist eine vorwiegend chemische, die mechanische tritt sehr zurück.“

Auch hat Knapp auf der siebenzehnten Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg 1885 über die Heilung von diffusen hyalinen Bindehautinfiltrationen berichtet.

Gegen das Trachom haben Rodolfi und Smith den galvanischen Strom nützlich befunden. Smith applicierte die beiden Elektroden in Form von passend gebogenen und in ca. 5 mm Entfernung von einander befestigten Drähten, mit 2 Elementen verbunden, direkt auf die Conjunctiva $^1/_2$ –1 Min. für jedes Auge.

Nicht geringes Aufsehen erregte im Jahre 1889 Neftel durch die Mitteilung, dass er in zwei Fällen von unzweifelhafter Cataracta incipiens durch methodische galvanische Behandlung alle Symptome des Staares beseitigt und das Sehvermögen vollständig hergestellt habe.

Der eine dieser „authentischen Fälle von Cataracta incipiens“ ist folgender.

62jährige Dame von Prof. Agnew als doppelseitige Cataract diagnosticiert. — Galvanische Behandlung folgendermassen: 5 Elem. Anode stabil im Nacken, Ka stabil-labil auf die geschlossenen Augen; dann Öffnen der Kette und Durchleiten desselben Stromes in entgegengesetzte Richtung; dieselbe Procedur dann mit um je ein Element steigender Stromintensität wiederholt. Ganze Sitzungsdauer 10—15 Minuten. Nach 25 Applikationen erklärte Pat., dass sie nicht nur ihr früheres Sehvermögen wiedererlangt habe, sondern auch schwächere Brillen als vorher gebrauche. Die Trübungen in der Linse sollten geschwunden sein.

Nach einer scharfen Kritik dieser Angaben Neftels durch Hirschberg gab ersterer allerdings zu, dass die Trübungen nicht ganz geschwunden seien; und eine spätere Berichtigung der Angaben Neftels durch Prof. Agnew zeigte dieselben als vollständig haltlos. Agnew erklärte, dass die betreffende Patientin am 24. Juli 1878 und am 15. April 1880 an beginnender Katarakt gelitten habe. In der Zwischenzeit sei Patientin von Neftel mit Elektricität behandelt. Sehschärfe und Linsentrübungen seien vor und nach der Be-

handlung die gleichen gewesen. Er erklärt den Fall als eine stationäre oder nur sehr langsam sich entfaltende Linsentrübung. (Hirschberg Centralbl. 1880 S. 545). Neftel hat dann später noch einige Patienten mit reifen Katarakten der galvanischen Behandlung unterworfen und will auch hier gefunden haben, dass der galvanische Strom einen entschiedenen Einfluss auf kataraktöse Linsen mit gröberen Opacitäten auszuüben vermag, wenn auch nicht in dem Grade, wie er es nach den Erfahrungen an beginnenden Katarakten erwartet hatte. Neftel stellte folgende Indikationen für die galvanische Behandlung auf:

1. beginnende Katarakt.
2. herabgesetzte Sehschärfe älterer Leute ohne ophthalmologischen Befund (nicht selten Vorbote der Kataraktbildung).
3. mit Glaukom, Glaskörpertrübungen, Chorioidität, Neuritis etc., komplicierter Staar, als vorläufige Behandlung vor der Operation.
4. Chemische intraokulare Affektionen (Glaskörpertrübungen, Amblyopien etc.) überhaupt.

Neuere Untersuchungen haben die Neftelschen Behauptungen nicht zu bestätigen vermocht. Jedenfalls ist in unserer neueren Litteratur über Heilung der Katarakt durch Elektricität nichts mehr zu lesen. Wenn überhaupt derartige Fälle vorgekommen sind, so können es nur zufällige Kombinationen mit spontaner Heilung von Katarakt sein, wie allerdings die ophthalmologische Litteratur Fälle zeigt.

Über die Heilung der Erkrankungen des Glaskörpers, schon von Boucheron, Le Fort und Onimus angegeben, liegen ausführliche Berichte von Giraud-Teulon aus dem Jahre 1881 vor; es sind dies 24, Beobachtungen über den therapeutischen Wert des galvanischen Stromes gegen Glaskörpertrübungen betreffend; bei allen Glaskörpertrübungen, welche nicht gerade in den ausgesprochenen Formen der Hypertrophie erschienen, sei der galvanische Strom das wirksamste und schnellste Heilmittel. Giraud-Teulon bediente sich eines Stromes von 8 Daniells, Anode auf die geschlossenen Lider, Katode hinter das Ohr, 2—4 Min. lang.

Zu gleichen therapeutischen Resultaten gelangte M. Gillet de Grandmont 1883: De l'action des courants électriques

continus appliqués au voisinage du cerveau et des resultats, qu'ils produisent en particulier dans l'oeil.

Verfasser giebt, gestützt auf eine Reihe von Versuchen über die Wirkung des konstanten Stromes am sympatischen Nervensystem, die Anordnung, sich überall da des konstanten Stromes zu bedienen, wo es sich darum handelt, die retinochorioideale Cirkulation zu heben und die Erregbarkeit der Netzhaut anzufachen, sowie die Sekretion des Glaskörpers zu regulieren.

Durch Giraud-Teulons und Boucherons Mitteilungen aufgemuntert, hat auch 1884 Dr. Henryk Zapolsky-Downar aus Lublin versucht, die ihm vorkommenden Glaskörpertrübungen mit konstantem Strome zu behandeln. Die obengenannten Autoren geben an, dass sie von 24 Kranken in 10 Sitzungen 22 vollständig geheilt haben; der Verfasser hat so günstige Resultate nicht gehabt, jedoch sollen alle seine Kranken nach 9—40 Sitzungen von Glaskörpertrübungen befreit sein. Gleichzeitig bemerkt der Verfasser, dass auch alte Pigmentablagerungen auf der vorderen Linsenkapsel verschwunden seien.

Eine Vereinigung der galvanischen und kataphorischen Wirkung des galvanischen Stromes mit dem medikamentösen Augenbade hat erst in jüngster Zeit die Aufmerksamkeit der Ophthalmologen gefesselt. Zwar wenn man die Anwendung des elektrischen Augenbades geschichtlich betrachtet, so scheint dieselbe schon älteren Datums zu sein. In der Schrift Eulenburgs „Hydro-elektrische Augenbäder" (Wien-Leipzig 1883) heisst es nämlich: „Wenn eine in einem russischen Fachblatte enthaltene Notiz (Petersburger Med. Wochenschrift 1882 No. 8) richtig ist, würde ein russischer Arzt A. Kabat, zuerst vor beinahe 40 Jahren, elektrische (faradische) Bäder, Douchen und Übergiessungen bei verschiedenen rheumatischen Angenleiden, Lähmungen u. s. w. mit grossem Erfolge angewandt haben. Seine in russischer Sprache 1844 zu Petersburg erschienene Schrift: Versuche über die Anwendung von Galvanomagnetismns unter Beihilfe des Wassers bei der Behandlung von Augen- und einigen anderen Krankheiten war mir leider nicht zugänglich." Auch mir fehlen über die Kabatschen Versuche nähere Mitteilungen.

Ich meine indessen an dieser Stelle die Veröffentlichung von Dr. Jul. Norsa in Rom (Knapp-Schweigger Archiv 1892). Ausgehend von der Erfahrung, dass die Quecksilber- und Jodpräparate bei Episcleritis von syphilitischem Ursprunge, Chininsulfat, Colchicum, Lithiumsalicylat und Diaphoretica dagegen, sowie jodhaltige Mineralwässer bei der rheumatischen und gichtischen Sclcritis und Episcleritis von Nutzen sind, die lokale Behandlung aber nur eine geringe transitorische Wirkung auf die Augenmembranen ausübt und auch die innere der Blutcirkulation anvertraute Behandlung nur wenig den Sitz der Krankheit im Auge erreicht, beschloss Norsa die kataphorische Macht des galvanischen Stromes unter Anwendung einer passenden medikamentösen Lösung zur dauernden Heilung dieser Leiden zu benutzen. Ermutigt wurde Norsa hierzu teils durch eigene Beobachtungen auf diesem Gebiete, teils durch die Erfolge von Dr. Denti (Saggio di Idro-Elettro-Terapia Oculare. Milano 1883).

An die Veröffentlichung schliesst sich die Mitteilung von drei Fällen, in denen ein geradezu glänzendes Heilungsresultat erzielt sein soll. Neuere Versuche haben leider die von Norsa ausgesprochenen Hoffnungen nicht bestätigen können. In den an der Berliner Universitätsaugenklinik von Dr. Silex angestellten Versuchen wurde in keinem Falle ein gleiches Resultat erzielt.

Dr. S. nahm in den Kreis seiner Betrachtung alte Hornhauttrübungen aus den verschiedensten Ursachen, frischere Fälle von Keratitis interstitialis und Fälle von Episcleritis nicht specifischer Herkunft. Die Stromstärke betrug meist 3 Milli-Ampère, die Sitzungsdauer gegen 5 Minuten. Die physische Beeinflussung war eine grosse; alle Patienten schrieben der Galvanisation eine bedeutende Besserung zu. Objektiv konnte bei Hornhauttrübungen eine Zunahme der Sehschärfe nicht festgestellt werden. Die Fälle von interstitieller Keratitis, bei denen das hydroelektrische Bad aus reinem Wasser bestand, besserten sich und erlangten teilweise ein vorzügliches Resultat. Aber das ist ja der gewöhnliche Verlauf und kein Mensch ist bei solchen Krankheiten, die auch sonst bei Abhaltung von Schädlichkeiten und Vermeidung von Komplikationen, hier durch Atropin-

instillation, gelegentlich fast zu einer restitutio ad integrum führen, nachzuweisen im Stande, dass die Krankheit durch dies und jenes Mittel wesentlich beeinflusst sei. Man hat den Eindruck, dass das Mittel genutzt hat, aber den Beweis bleibt man schuldig. Hier hatte man auch nicht einmal die Empfindung, dass der Krankheitsverlauf abgekürzt worden sei.

Für die Fälle von Episcleritis kamen $1^0/_0$ Lösungen von salicylsaurem Lithion zur Verwendung. Bei einzelnen jungen Mädchen trat, ohne dass bis jetzt nach einem Jahre ein Recidiv zu konstatieren ist, in circa 3 Wochen bei dreimaliger Benutzung des Augenbades pro Woche unter gleichzeitiger Applikation von Atropin plus Cocain und warmen Kamillenumschlägen eine Heilung ein. Dr. Silex meint, dass er Fälle mit ähnlichem Heilverlauf gesehen bei Frauen, die nicht elektrisch behandelt wurden. Die Probe auf das Exempel glaubte er bei einem 70jährigen Manne machen zu können. Es ist ein Maschinenbauer, der seinem Alter entsprechend rüstig ist und ein nachweisbares Allgemeinleiden nicht hat. Am Ende des Jahres 91 erkrankte er an beiderseitiger heftiger den ganzen Bulbus einnehmender Scleritis, bei der links sich bald die Jris und Chorioidea als miterkrankt zeigten. Behandelt wurde er mit Atropin, Cocain, warmen Umschlägen, feuchten Verbänden, Blutegeln, Ableitungen hinter das Ohr, Fussbädern, Skarifikationen, Abführungen, Schmierkur (etwas mehr als 150 gr), Schwitzkur (Pat. hat circa 40 mal geschwitzt), mit Jodkali, mit Lithion, mit Eisen und Secale und Arsen. Aber alles war ohne Erfolg. Wenn nun das Bad Nutzen bringen kann, so war dies ein Fall, bei dem man aus dem post hoc wohl ein ergo propter hoc hätte statuieren können. Deshalb bekam er 30 Augenbäder von salicylsaurem Lithion. Zuerst schien eine Besserung einzutreten, am Schlusse der Behandlung aber sagte sich Dr. Silex, dass auch dieses Verfahren nichts genützt, und ist auf Grund dieses Falles der Ansicht, dass das Verfahren in Bezug auf seinen Nutzen einer nüchternen Kritik nicht Stand zu halten vermocht hat. Der Mann hat seine Scleritis jetzt nach $2^1/_4$ Jahr noch immer in voller Blüte; das eine Auge hat neben geringer Phthise noch Katarakt bekommen mit ungenügendem Lichtschein,

das andere ist abgesehen von einzelnen Linsenspeichen innerlich gesund. Zweifelnd an der ärztlichen Kunst hat Patient die Behandlung eingestellt und kommt jetzt nur circa alle Vierteljahre mit der Anfrage, ob die Wissenschaft noch nicht weiter sei und ob nicht ein neues, aber brauchbares Mittel bekannt gegeben sei. Auch den Homöopathen hat er jetzt sein Vertrauen gekündigt.

Neuerdings haben Prof. Dr. Schoeler und Dr. Albrand die galvanolytische und kataphorische Einwirkung auf das Auge durch zahlreiche experimentelle Studien festgestellt. Bevor ich auf die erst kürzlich publicierten Beobachtungen eingehe, schicke ich einen von Prof. Schoeler im vorigen Jahre veröffentlichten Fall voraus.

(Hirschberg Centralblatt Sept. 93. „Die bekannten Vorgänge im lebenden Gewebe bei Elektrolyse mittels konstanten Strom.")

18jähriger Mensch litt an partieller Netzhautablösung des linken Auges seit 8 Tagen. S. stach 2—3 mm lange und $1^1/_2$ mm breite Messerchen, in welche 2 Schielhaken endigten und die ihrerseits mit den Leitungsdrähten einer galvanischen Batterie in Verbindung standen, in den Bulbus, der negative entsprechend den vertikalen, der positive im horizontalen Meridian möglichst peripher. Mit einem Elemente beginnend, alsdann 2 und 3 Elemente dauerte die Gesamtwirkung des galvanischen Stromes $^5/_6$ Minuten. Schon beim ersten Verbandwechsel am 4. Tage lag die Netzhaut überall an.

Leider verschweigt uns der Verfasser, ob auch nachher die Netzhaut noch anlag.

In den von Schoeler und Albrand veröffentlichten Studien erfahren wir Ausführliches über die Vorgänge bei der Elektrolyse. Zunächst ist am Kaninchenauge experimentiert worden, dann am menschlichen. Die Messerchen waren die gleichen, wie sie oben erwähnt sind. Die Galvanolyse wirkt durch Zersetzung des Wassers und der Salze auch zersetzend auf die Eiweissverbindungen im Auge; dadurch zerstört dieselbe krankhafte Ausschwitzungen und regt eine reaktive Thätigkeit zur Aufsaugung des koagulierten Eiweiss an; desgleichen müssen der freiwerdende Sauerstoff und Wasserstoff wie die zerlegten Salze neue Verbindungen

eingehen, wodurch ein völlig neuer Stoffwechsel angeregt und die Resorption energisch befördert wird. Dass unter diesen Umständen Lösungen von Glaskörpertrübungen beobachtet worden sind, nimmt den Verfassern kein Wunder. Im Gegensatz zu Kochsalz-, salicylsauren Natron-, Jodkalium- etc. und auch den Jodinjektionen liefert die Einwirkung des konstanten Stromes ein Mittel, um adhäsive Chorioretinitis in mehr oder minder begrenzter Form zu erzeugen und zwar ohne Linsentrübungen oder pathologische Processe im Glaskörper hervorzurufen. Die geringe Zahl der bisher behandelten Leiden gestattet den Verfassern vorläufig noch kein festes Urteil über den therapeutischen Wert ihres Verfahrens.

Die Versuche über die kataphorische Wirkung des konstanten Stromes am Kaninchenauge ergaben kurz folgendes:

Die mittels Platindrähten armierten Pole des Hirschmannschen Immersionsapparates werden in durch Kork an einem Ende geschlossene Glasröhren (Lumen $^3/_4$ cm, Länge 3—4 cm) geführt, so dass die freien Enden der Drähte fast das durch Schweinsblase geschlossene andere Ende der Röhrchen berühren. In beide Röhrchen wurde alsdann koncentrierteste Jodkaliumlösung gefüllt. Auf zwei einander gegenüberliegende Partien der Bulbusoberfläche des zuvor luxierten Kaninchenauges wurden alsdann die mit der Blase, welche zuvor in Jodkaliumlösung aufgeweicht war, geschlossenen Enden kräftig aufgedrückt und der konstante Strom in Thätigkeit gesetzt. Die Einwirkungsdauer schwankt zwischen 1—20 Min., die Stromstärke zwischen 1—10 Milli-Ampère; unter Einfluss des galvanischen Stromes werden so erhebliche Mengen Jodkalium kataphorisch in den Glaskörper und in das Kammerwasser gebracht. Es dringt kein freies Jod in den Bulbus, sondern das am postiven Pol abgeschiedene Jod wird durch den Natrium- und Kaliumgehalt der Thränen- wie Gewebsflüssigkeit zu Jodnatrium resp. Jodkalium wieder aufgebaut. Dem Versuche mittels Quecksilberverbindungen stellten sich Schwierigkeiten in den Weg, da das ausgeschiedene Quecksilber sich unter dem Einflusse des Chlornatriumgehaltes

von Thränenflüssigkeit zu Quecksilberchlorid aufbaut und dadurch zu scharfätzenden Wirkungen gelangt.

Der Nachweis also, dass es gelungen, für das Jodkalium eine lokale Einwirkungsweise zu gewinnen, bietet für den Augenarzt ein grosses Interesse.

Fassen wir kurz unsere geschichtlichen Betrachtungen zusammen, so sind heute abgesehen von den Augenmuskellähmungen, die aber eigentlich nicht in das Gebiet der Elektrotherapie der Sinnesorgane reichen, hauptsächlich nur noch die Erscheinungen des elektrischen Stromes für den Augenarzt von Bedeutung, bei denen es auf die chemische Wirkung des Galvanismus ankommt. Aber hier sind die Beobachtungen, die uns am meisten verheissen, noch physiologisch. Möge sich bald auch therapeutisch Nützliches aus ihnen gestalten.

Am Schlusse dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimen Medicinalrat Professor Dr. Schweigger für die gütige Überlassung des Materials, sowie Herrn Dr. Silex für die Anregung zu dieser Arbeit und seine liebenswürdige Unterstützung bei Anfertigung derselben auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

M. Meyer, Lehrbuch der Elektrotherapie.
Erb, Handbuch der Elektrotherapie.
Pierson-Sperling, Lehrbuch der Elektrotherapie.
Eulenburg, Hydroelektrische Bäder.
Nagel, Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Ophthalmologie.
Hirschberg, Centralblatt für prakt. Augenheilkunde.
Schweigger-Knapp, Archiv für Augenheilkunde.
Virchow-Hirsch, Jahresbericht.
Schoeler und Albrand, Experimentelle Studie über Galvanolytisch-kataphorische Einwirkung auf das Auge.
Elektrotherapeutische Streitfragen, Verhandlungen der elektrotherap.-Versammlung zu Frankfurt a. M. Am 27. Sept. 1891.

Thesen.

I.

Dem Versuche, vermittels der kataphorischen Macht des galvanischen Stromes Quecksilber in den Bulbus zu bringen, stellen sich Schwierigkeiten entgegen.

II.

Die Anwendung des Galvanokauters ist auf alle äusseren Erkrankungen der cornea, die der Wirkung äusserer Schädlichkeiten ihren Ursprung verdanken und ihnen weiter ausgesetzt sind, auszudehnen.

III.

Die künstliche Erzeugung des Erysipels behufs Beseitigung von inoperablen Geschwülsten ist berechtigt.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Paul Franke, Sohn des im Jahre 1878 verstorbenen Rechnungsrats Hermann Franke, evangelischer Konfession, wurde am 17. März 1870 zu Osnabrück geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Ratsgymnasium zu Osnabrück, welches er Ostern 1890 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 31. März 1890 wurde er in das Königliche medicinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut anfgenommen. Vom 1. April bis zum 1. Oktober 1890 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe als Einjährig-Freiwilliger bei der 2. Komp. des Garde-Füsilier-Regiments. Am 19. und 20. Februar 1892 bestand er die ärztliche Vorprüfung, und am 6. Februar 1894 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

v. Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Burchardt, Dilthey, Engler, Ewald, Fräntzel, Fritsch, Gerhardt, Goldscheider, Gurlt, Gusserow, Hartmann (†), Hertwig, Hirsch (†), von Hofmann (†), Jolly, A. Koehler, R. Köhler, Kossel, Kundt, G. Lewin, Leyden, Liebreich, Olshausen, Rubner, E. F. Schulze, Schweigger, Schwendener, Strassmann, R. Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser seinen ehrerbietigsten Dank aus.